

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Mai 2005 (19.05.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/045746 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G06K 9/00**, 9/60

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE2003/003350**

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Oktober 2003 (08.10.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **TBS HOLDING AG** [CH/CH]; Schindellegistrasse
19, CH-8808 Pfäffikon (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HAUKE, Rudolf**
[DE/DE]; Berstrasse 70, 89168 Niederstotzingen (DE).

MERBACH, Peter-Michael [DE/DE]; Friedensstrasse
46, 98544 Zella-Mehlis (DE). **MASCHOTTA, Peter**
[DE/DE]; Grossmannsroder Strasse 112, 98673 Eisfeld
(DE).

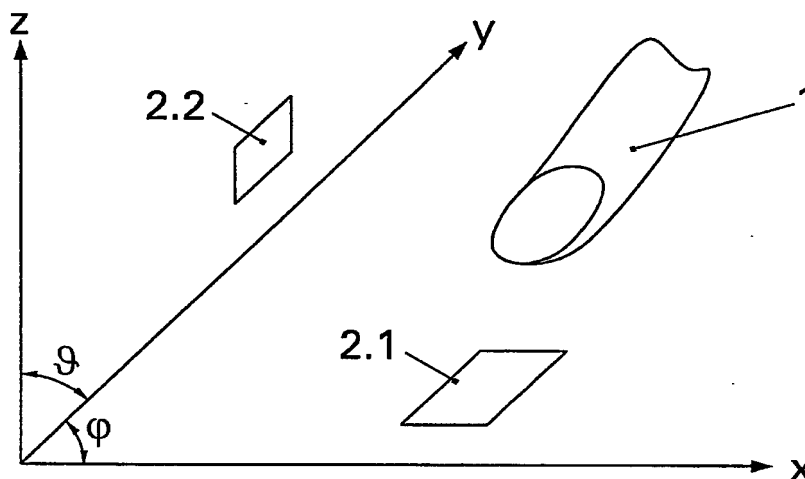
(74) Anwalt: **LIEDTKE, Klaus**; Elisabethstrasse 10, Postfach
10 19 16, 99019 Erfurt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **CONTACTLESS BIOMETRIC RECOGNITION**

(54) Bezeichnung: **BERÜHRUNGSLOSE BIOMETRISCHE ERKENNUNG**



(57) Abstract: The invention relates to a method for the contactless recognition of biometric characteristics of body parts, especially finger lines, using an optical image receiver, from different perspectives by means of several image-capturing devices, by monitoring and/or controlling the position and/or posture of the body part which is to be recognised and/or correcting the image of the capturing devices in relation to the position and/or posture, whereby the outer shape of the body part is used therefor.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur berührungslosen Erkennung biometrischer Merkmale von Körperteilen, insbesondere von Fingerlinien, mit optischer Bilderaufnahme aus unterschiedlichen Perspektiven durch mehrere Bildaufnahmeeinrichtungen mit Überwachung und/oder Kontrolle der Position und/oder Haltung des zu erkennenden Körperteils und/oder Korrektur der Bilder der Aufnahmeeinrichtungen bezüglich Position und/oder Haltung, wobei dazu die äußere Form des Körperteils genutzt wird.

WO 2005/045746 A1

5 Fingerunterseite enthaltenen Strukturen des Fingerabdrucks einschließlich ihrer räumlichen Position und Ausrichtung auf der Fingerkuppe als personenspezifische Kenngrößen detektiert werden, indem Aufnahmen aus verschiedenen Perspektiven durch ein oder mehrere Kameras genutzt werden, um ein dreidimensionales Profil der Fingerkuppe und ihrer Papillarlinienstruktur zu erstellen. Dabei kann mit einer zusätzlichen Kamera vor der Fingerspitze die Position und Rotation des Fingers festgestellt werden, um den Benutzer zur Korrektur der Position aufzufordern oder die Erkennungsanalyse durch die zusätzliche Information des Rotationsgrades des Fingers zu verbessern.

10 An diesem Verfahren ist der Bedarf einer zusätzlichen Kamera zur Lageüberwachung nachteilig, da die Bildaufnahmeeinrichtungen die teuersten Teile einer optischen Erkennungsvorrichtung sind.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem kostengünstig eine verbesserte berührungslose biometrische Erkennung möglich ist.

20 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einem Verfahren, welche die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale enthält, gelöst.

25 Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

30 Der Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass nur eine geringstmögliche Anzahl von Bildaufnahmeeinrichtungen Aufnahme aus verschiedenen Richtungen benötigt, die dabei eine doppelte Funktion erfüllen und somit besser ausgenutzt werden.

Durch die Verwendung des Fingerabbilds beziehungsweise -modells über mehrere Glieder hinweg ist eine verbesserte Erkennung möglich.

5 Durch die Vermessung der jeweils abgebildeten Nagelfläche ist eine einfache und schnelle Messung des Rotationsgrades des Fingers möglich.

10 Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Dazu zeigt:

15 **Figur 1** eine schematische Darstellung einer Anordnung zum Einsatz mit dem erfindungsgemäßen Verfahren.

20 In **Figur 1** nehmen die beiden CCD-Kameras 2.1 und 2.2 zueinander einen Winkel von 90° und liegen in den durch die Winkel ϑ und φ getrennten Ebenen eines Koordinatensystems x-y-z, während sie Bilder des Objekts 1 aufnehmen.

25 Beide Kameras machen bei einem Erkennungsversuch so lange wiederholte Aufnahmen, bis beide Kameras jeweils eine für die jeweils andere Kamera akzeptable Fingerposition festgestellt haben. Diese Bedingung kann entweder für beide Kameras gleichzeitig oder zeitlich nacheinander gefordert werden.

30 Dasselbe gilt auch für Anordnungen mit mehr als zwei Kameras. Dann können entweder paarweise die Akzeptanzen überprüft werden oder für eine bestimmte Kamera durch eine Gruppe oder alle der jeweils anderen Kameras.

Als Referenz und als Repräsentation der Messdaten können zweidimensionale Abbildungen aus bestimmten Perspektiven oder dreidimensionale Modelle aus den Messdaten genutzt werden.

5 Aus der aus den Aufnahmen entnehmbaren Haltung (also Position, Krümmung und Rotationsgrad) des Fingers ist eine rechnerische Transformation der Abbildungen auf einen Finger in „Normalhaltung“ möglich, also beispielsweise in gestreckter Haltung ohne Verdrehung, die vorzugsweise auch in den Referenzabbildungen und -modellen vorliegt.

10 Dabei werden vorzugsweise außer den Fingerlinien auch die Merkmale der Fingerglieder und des Fingernagels, also Dicke, Breite, Länge, zur Bildung der Modelle herangezogen.

15 Der Rotationsgrad des Fingers kann aus der in den Aufnahmen jeweils sichtbaren Nagelfläche sehr einfach errechnet werden.

20 Durch die Transformation in eine „Normalhaltung“ wird der Akzeptanzbereich der Erkennung deutlich vergrößert, wodurch der Vorgang wesentlich schneller durchgeführt wird.

25 Andererseits kann, solange eine zu große Abweichung der Position und/oder Haltung für eine sichere Erkennung besteht, eine Rückmeldung an den Benutzer erfolgen, wobei die Art und Richtung der nötigen Positions- oder Haltungsänderung angesagt oder angezeigt werden kann.

30 Alternativ oder zusätzlich kann auch eine Rückmeldung erfolgen, sobald die Erkennung erfolgreich verlaufen ist, um den Benutzer über das Ende des Vorganges zu informieren.

BEZUGSZEICHENLISTE

5

1 Objekt (Finger)

2 Lichtdetektoren

2.1 erster Lichtdetektor in Ebene xy

2.2 zweiter Lichtdetektor in Ebene zy

10

φ, ϑ Winkel der Koordinatensystems

PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Verfahren zur berührungslosen Erkennung biometrischer Merkmale von Körperteilen, insbesondere von Fingerlinien, mit optischer Bilderaufnahme aus unterschiedlichen Perspektiven durch mehrere Bildaufnahmeeinrichtungen mit Überwachung und/oder Kontrolle der Position und/oder Haltung des zu erkennenden Körperteils und/oder Korrektur der Bilder der Aufnahmeeinrichtungen bezüglich Position und/oder Haltung, wobei dazu die äußere
- 10 Form des Körperteils genutzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass Überwachung, Kontrolle und/oder Korrektur mit den Aufnahmeeinrichtungen jeweils untereinander gegenseitig durchgeführt werden und dabei Position, Haltung und Rotationswinkel bestimmt werden.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein räumliches, dreidimensionales Profil des zu erkennenden Körperteils und seiner Oberfläche erstellt wird.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bildschärfe als Kriterium für das Erreichen der Solllage genutzt wird.
- 25 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit den Messwerten der Lage und Haltung eine Transformation der Merkmale des zu erkennenden Körperteils auf eine vorgegebene Normalhaltung und -lage eines Referenzmodells und/oder einer Referenzabbildung verwandt werden.
- 30 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine optische und/oder akustische Rückmeldung an den Benutzer erfolgt, wenn oder solange eine sichere Erkennung auch trotz rechnerischer Transformation nicht möglich ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückmeldung unter Angabe der zur sicheren Erkennung nötigen Art und Richtung einer Haltungs- und/oder Lageänderung erfolgt.

5

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Erkennung von Fingerlinien der Finger und seine äußere Form von der Fingerspitze bis mindestens über das nächstliegende Gelenk hinweg abgebildet und verarbeitet werden und dabei auch mindestens ein Gelenk-Knickwinkel zur Überwachung, Kontrolle und/oder Korrektur der Aufnahmen eingesetzt wird.

10

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Erkennung von Fingerlinien die jeweils aus den verschiedenen Perspektiven sichtbare Nagelfläche als Merkmal zur Bestimmung des Rotationswinkels eingesetzt wird.

15

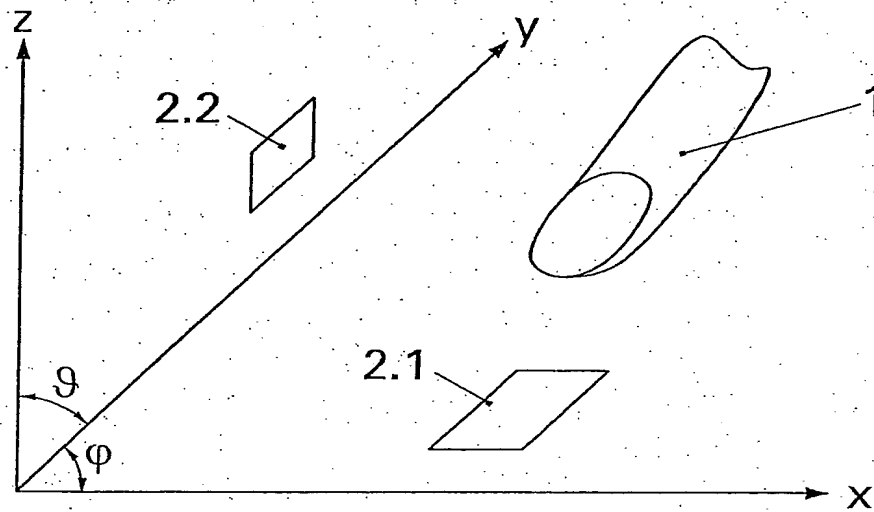


Fig. 1